

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08278846 A**

(43) Date of publication of application: **22 . 10 . 96**

(51) Int. Cl

G06F 3/033

(21) Application number: **08024487**

(22) Date of filing: **09 . 02 . 96**

(30) Priority: **10 . 02 . 95 JP 07 46176**

(71) Applicant: **DATA TEC:KK ROJIN:KK**

(72) Inventor: **TANO MICHIIYASU
SHIBATA TOKUZO**

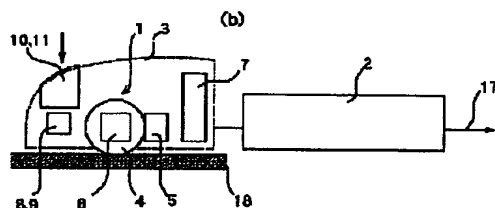
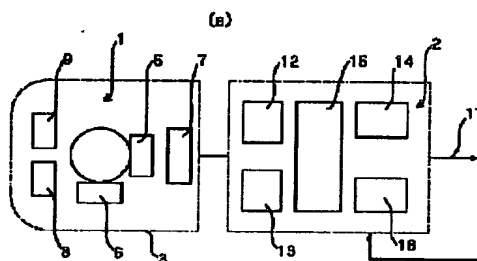
(54) THREE-DIMENSIONAL DATA INPUT DEVICE

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a three-dimensional data input device capable of inputting three-dimensional information to a computer by a simple operation.

CONSTITUTION: A freely rotatable ball body 4, rotation detection sensors 5 and 6 for detecting a rotational amount imparted to the ball body 4 and an angular velocity meter 7 for detecting an angular velocity generated in a mouse main body 3 are provided inside the mouse main body 3. Further, an arithmetic part 2 for generating the displacement amount data of a pointer within a plane based on the rotational amount detected in the rotation detection sensors 5 and 6 and generating the rotational amount data of the pointer based on the output value of the angular velocity meter 7 is provided and at least one of the displacement amount data and the rotational amount data is outputted to the computer by a prescribed data form.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-278846

(43) 公開日 平成8年(1996)10月22日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
G 0 6 F 3/033	3 4 0	7208-5E 7208-5E	G 0 6 F 3/033	3 4 0 F 3 4 0 D

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平8-24487

(22) 出願日 平成8年(1996)2月9日

(31) 優先権主張番号 特願平7-46176

(32) 優先日 平7(1995)2月10日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 594013044

株式会社データ・テック

東京都大田区蒲田4丁目42番12号新生ビル

(71) 出願人 594127293

株式会社ロジン

埼玉県朝霞市栄町2-3-46

(72) 発明者 田野 通保

東京都大田区蒲田4-42-12 新生ビル

株式会社データ・テック内

(72) 発明者 柴田 篤三

埼玉県朝霞市栄町2丁目3番46号 株式会
社ロジン内

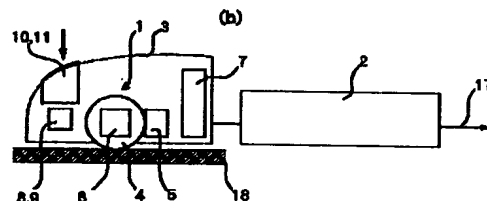
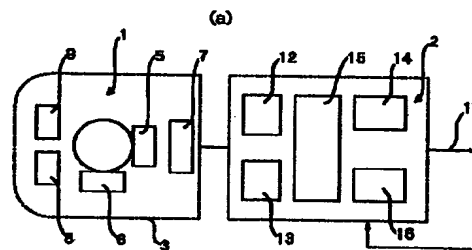
(74) 代理人 弁理士 鈴木 正剛

(54) 【発明の名称】 三次元データ入力装置

(57) 【要約】

【課題】 三次元の情報を簡単な操作でコンピュータに入力できる三次元データ入力装置を提供する。

【解決手段】 マウス本体3内に、回転自在のボール体4と、このボール体4に付与された回転量を検出する回転検出センサ5、6と、マウス本体3に発生した角速度を検出する角速度計7とを設ける。さらに、回転検出センサ5、6で検出した回転量に基づいて一平面内におけるポイントの変位量データを生成するとともに、角速度計7の出力値に基づいてポイントの回転量データを生成する演算部2を設け、変位量データと回転量データの少なくとも一方を所定のデータ形式でコンピュータに出力できるようにする。



- | | |
|-------------|-----------------|
| 1 センサ部 | 10,11 操作ボタン |
| 2 演算部 | 12 アナログインターフェース |
| 3 マウス本体 | 13 パルスインターフェース |
| 4 ボール体 | 14 出力インターフェース |
| 5,6 回転検出センサ | 15 CPU |
| 7 ジャイロ | 16 メモリ |
| 8,9 スイッチ | 17 信号ケーブル |
| | 18 マウスパッド |

【特許請求の範囲】

【請求項1】 装置本体内に回転自在に配置されたボール体と、

このボール体に付与された回転量を検出する回転検出センサと、

この回転検出センサで検出した回転量から一平面内におけるポイントの変位量データを生成する変位量データ生成手段と、

前記平面に対して所定の角度をもつ軸線回りの角速度が発生したときにそれを検出して角速度信号に変換する角速度計と、

前記角速度信号に基づいて前記軸線回りまたは該軸線に対して一定傾斜角をもつ他の軸線回りのポイントの回転量データを生成する回転量データ生成手段とを少なくともも備え、

前記変位量データと回転量データの少なくとも一方を所定のデータ形式で出力するように構成されている三次元データ入力装置。

【請求項2】 前記回転量データ生成手段は、前記角速度計の周囲温度に対応する温度係数値を導出し、この温度計数値に基づいて前記変換された角速度信号を補正する温度補正手段を有することを特徴とする請求項1記載の三次元データ入力装置。

【請求項3】 所定角度をもつ複数の軸線上に各々配置され、各軸線回りの角速度が発生したときにそれを検出して角速度信号に変換する複数の角速度計と、

これらの角速度計で変換された角速度信号を相互に加味して各軸線回りのポイント回転量データを生成する回転量データ生成手段とを少なくともも備え、

前記回転量データを所定のデータ形式で出力するように構成された三次元データ入力装置。

【請求項4】 前記回転量データ生成手段は、前記各々の角速度信号を規定時間内で振幅値が平均化されたデジタル信号に変換する手段を有することを特徴とする請求項3記載の三次元データ入力装置。

【請求項5】 前記回転量データ生成手段は、さらに、前記変換されたデジタル信号を座標値信号に変換する座標変換部と、この座標変換部で変換された座標値信号をそれぞれ少なくとも二分岐する信号分岐部と、この信号分岐部で分岐された各分岐信号からそれぞれ異なる周波数成分を除去するフィルタ部と、このフィルタ部を経た各分岐信号を合成する信号合成部と、この信号合成部で合成された信号を角度積分して個々の角速度信号に対応する角度データを生成する手段とを有し、生成された各々の角度データを前記座標値信号の変換時パラメータとして前記座標変換部へ導くことを特徴とする請求項4記載の三次元データ入力装置。

【請求項6】 前記回転量データ生成手段は、前記角速度信号に含まれる角度成分の変化が予め不感帯として設定した領域内のときに低周波成分の振幅値を補正する補

正手段を備えることを特徴とする請求項1ないし5のいずれかの項記載の三次元データ入力装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コンピュータのデータ入力装置に係り、特に、三次元データの入力を可能にする装置に関する。

【0002】

【従来の技術】コンピュータのデータ入力装置として、キーボードのほか、マウス、デジタイザ等のポインティングデバイスが多用されている。図15は、ポインティングデバイスの一例であるマウスCの使用状態の説明図である。図示するように、マウスCは、コンピュータBのデータ入力部に所定のマウスインターフェースを介して接続される。そして、コンピュータB側のソフトウェアにより、画面上の横(X軸)方向及び縦(Z軸)方向のポイント変位量を、それぞれ机上でのマウス本体の前後(Z軸)左右(X軸)方向の移動量と対応させている。使用時には、操作者がマウス本体を所望の方向に移動させる。これに対応してコンピュータBの画面上のポイントが変位する。このように、現在、マウスCによる画面操作は二次元的なものに限られている。これは、デジタイザ等のような他の同種のデータ入力装置を用いる場合も同様である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、コンピュータBの画面操作において、マルチタスク処理やマルチウインドウ処理のような複数同時処理では、図16に示されるように、処理対象となる表示画面a, b, cを順次積み重ねることが想定されている。この場合、目的とする表示画面を開くためには、より上位の表示画面から順次開いていかなければならない。そのため、多くの表示画面を管理する場合は、操作が煩雑になるばかりでなく、操作ミスが生じ易くなる。これは、従来のデータ入力装置が二次元的なデータ入力しかできず、提供されるソフトウェアもそれに対応せざるを得なかったことに起因する。

【0004】一方、建築機械設計などで利用されているCAD(コンピュータによる画像形成支援システム)においては、三次元的なデータ入力が一般的になっている。しかし、従来のデータ入力装置が二次元的なデータ入力しかサポートできないため、CADが用意している機能を十分に発揮できず、操作上不便をきたしている。

【0005】そこで本発明の課題は、上記背景に鑑み、コンピュータへの三次元的なデータ入力を可能にする簡易構成のデータ入力装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する本発明の三次元データ入力装置は、装置本体内に回転自在に配置されたボール体と、このボール体に付与された回転

量を検出する回転検出センサと、この回転検出センサで検出した回転量から一平面内におけるポイントの変位量データを生成する変位量データ生成手段と、前記平面に対して所定の角度をもつ軸線回りの角速度が発生したときにそれを検出して角速度信号に変換する角速度計と、前記角速度信号に基づいて前記軸線回りまたは該軸線に対して一定傾斜角をもつ他の軸線回りのポイントの回転量データを生成する回転量データ生成手段とを少なくとも備え、前記変位量データと回転量データの少なくとも一方を所定のデータ形式で出力するように構成される。

【0007】回転量データ生成手段は、前記角速度計の周囲温度に対応する温度係数値を導出し、この温度計数値に基づいて前記変換された角速度信号を補正する温度補正手段を有することを特徴とする。

【0008】上記課題を解決する他の三次元データ入力装置は、所定角度をもつ複数の軸線上に各々配置され、各軸線回りの角速度が発生したときにそれを検出して角速度信号に変換する複数の角速度計と、これらの角速度計で変換された角速度信号を相互に加味して各軸線回りのポイント回転量データを生成する回転量データ生成手段とを少なくとも備え、前記回転量データを所定のデータ形式で出力するように構成される。この場合、軸線数は三次元であるから互いに直交する3本であることが好ましいが、係数演算補正が可能なので、その数は任意で足りる。

【0009】この構成における好ましい態様として、前記回転量データ生成手段に、前記各々の角速度信号を規定時間内で振幅値が平均化されたデジタル信号に変換する手段を設ける。より好ましくは、さらに、前記変換されたデジタル信号を座標値信号に変換する座標変換部と、この座標変換部で変換された座標値信号をそれぞれ少なくとも二分岐する信号分岐部と、この信号分岐部で分岐された各分岐信号からそれぞれ異なる周波数成分を除去するフィルタ部と、このフィルタ部を経た各分岐信号を合成する信号合成部と、この信号合成部で合成された信号を角度積分して個々の角速度信号に対応する角度データを生成する手段とを設け、生成された各々の角度データを前記座標値信号の変換時パラメータとして前記座標変換部へ導くようにする。

【0010】なお、角度データをより正確なものとするため、上記回転量データ生成手段は、前記角速度信号に含まれる角度成分の変化が予め不感帯として設定した領域内のときに低周波成分の振幅値、すなわちオフセット成分を補正する補正手段を備え、有害なオフセット成分を逐次キャンセルできるようにする。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の三次元データ入力装置の実施態様を詳細に説明する。

【0012】（第1実施形態）図1は、本発明を三次元マウスに適用した場合の説明図であり、(a)はその内

部配置を示す正断面図、(b)は側面断面図である。この三次元マウスAは、センサ部1と、演算部2とから構成される。センサ部1は、手で握れる程度の大きさのマウス本体3の内部に、回転自在のボール体4、回転検出センサとして用いる2つのロータリーエンコーダ5、6、角速度計として用いるジャイロ7、及び2つのスイッチ8、9を配置して成る。

【0013】ボール体4は、マウス本体3の底部に形成された開口部3aからその一部が露出するように配置され、この露出部分がマウスパッド18と接することによって、マウス本体3の移動に連動して回転するようになっている。ロータリーエンコーダ5、6は、互いに直交する水平2軸方向（前後、左右）からボール体4の表面に常時接触するように配置され、各軸におけるボール体4の回転量に対応する信号をそれぞれ出力するようになっている。ジャイロ7は、上記2軸に直交する第3の軸（垂直方向）に配置され、マウス本体3の回転量に対応した信号を出力するようになっている。2つのスイッチ8、9は、各々マウス本体3の上面に配置された操作ボタン10、11に連動しており、対応する操作ボタンが押されたときに、それを表す選択信号を出力する。

【0014】ロータリーエンコーダ5、6は、ボール体4に接触したローラと同一回転軸に設けられた回転スリットが、ボール体4の回転に連動して回転し、光を遮断したときにその状態をフォトセンサで検出し、ボール体4の回転量を回転信号（パルス信号）に変換して出力するように構成されたものである。

【0015】ジャイロ7は、角速度を高精度に検出できるものであれば、特にその種類を問うものではないが、例えば圧電型振動ジャイロ（例えば、村田製作所製の圧電型振動ジャイロ（ENC-05D））を用いることがより好ましい。この圧電型振動ジャイロは、小型、軽量でマウス本体3内に装着可能なうえ、量産性が高いので、製造コストの大幅な低減化が期待できるものである。

【0016】上記センサ部1は、マウス本体3の前後の移動量（ボール体4の回転量）を第1のロータリーエンコーダ5で検出し、回転信号P1として出力するとともに、マウス本体3の左右の移動量（ボール体4の回転量）を第2のロータリーエンコーダ6で検出し、回転信号P2として出力する。マウス本体3が回転した場合は、これをジャイロ7で検出し、角速度信号Rとして出力する。そして、これらの信号P1、P2、Rを、スイッチ8、9に対応した選択信号S1、S2とともに演算部2に送出する。

【0017】演算部2は、アナログインターフェース12、パルスインターフェース13、出力インターフェース14、CPU15、及びメモリ16から構成され、その駆動電源は、信号ケーブル17と一体化された電源線を介してコンピュータ側から供給される。

【0018】アナログインターフェース12は、ジャイロ7が検出した角速度信号Rをデジタル信号に変換するA/D変換部と、デジタル信号に含まれるDC成分と高周波のノイズ成分とを除去するノイズフィルタ（バンドパスフィルタ）と、ノイズフィルタの出力をCPU15の入力レベルに増幅する増幅器を備えている。

【0019】パルスインターフェース13は、ロータリーエンコーダ5、6が検出したパルス信号P1、P2を成形する波形整形回路と、成形されたパルス信号をCPU15の入力レベルに増幅する増幅器とを備えている。

【0020】CPU15は、例えば1チップのマイクロプロセッサであり、メモリ16との間で情報の授受を行うことで、所要の機能を演算部2に形成する。メモリ16は、CPU15が読み込んで実行する処理プログラムを収納したROMと、CPU15による処理結果を記憶するRAMとから構成される。メモリ16内の処理プログラムとCPU15との協働により演算部2内に形成される機能ブロック例を、図2に示す。なお、図2中、A/D変換部1及びノイズフィルタ122は、上述のアナログインターフェース12が具備するブロックであり、また、他のインターフェースの詳細及びCPU1の前段の増幅器については、図示省略してある。

【0021】図2を参照すると、演算部2には、パルスインターフェース13を介して入力されたパルス信号P1、P2をカウントするためのパルスカウンタ151と、カウントされたパルス信号数に基づき画面上にあるポイントの変位量、すなわち距離データを生成する距離データ生成部152とが形成される。これは、従来と同様の二次元的なデータ入力に対応させるものである。演算部2には、また、ジャイロ7で検出され、A/D変換部121及びノイズフィルタ122を経て加工された角速度信号Rから画面上のポイントの回転量、すなわち角度データを求めるための、不感帯処理部153、積分回路154、角度データ生成部155が形成される。

【0022】不感帯処理部153は、予め不感帯として設定した領域内であればマウス本体3は回転していない、すなわち停止していると判定する。そして、停止している場合は、ドリフト補正や原点補正を行い、相対角度を強制的に原点（0値）に戻す処理を行う。積分回路154は、不感帯処理部153を経た信号を規定時間積分し、角度情報として出力するものであり、角度データ生成部155は、積分回路154から出力される角度情報を、角速度信号に対応する角度データに変換するものである。

【0023】演算部2には、さらに、スイッチ8、9からの選択信号、パルス信号P1、P2に基づく距離データ、及び角速度信号Rに基づく角度データを、使用する出力インターフェースに併せて合成し、三次元データとして出力するデータ出力部157が形成される。この三次元データは、図1に示す信号ケーブル17を介してコ

ンピュータBに入力される。

【0024】なお、ジャイロ7は温度に敏感なので、温度変化で角速度信号Rに変動が生じても演算結果に影響を与えないようにするため、温度補正手段を設けている。この温度補正手段は、予め温度変化に対する実データを求めて補正テーブルを上記処理プログラム内に作成しておき、温度検出センサ（図示せず）がジャイロ7の周辺の温度を検出したときに、検出温度と上記補正テーブルとにより角速度信号に必要な補正を加えるものである。温度検出センサは、演算部2にサーミスタなどを組み込んでおき、処理プログラムの側でサーミスタの検出温度を随時読みとれるようにすることで、容易に実現可能である。

【0025】上述のように、三次元マウスAは構成されているので、コンピュータBに対して二次元データ入力を行いたい場合には、図3（a）に示すように、マウス本体3を前後（Z軸）、左右（Y軸）に移動させるだけで、それが可能になる。また、三次元データ入力を行いたい場合は、マウス本体3を所要量だけ回転させる。これにより図3（b）に示すように、ジャイロ7がその角速度を検出して角速度信号Rを演算部2に出力する。演算部2は、角速度信号Rに基づいて画面上でのポイントの回転量、すなわち角度データを生成し、これをコンピュータBに入力する。

【0026】次に、上記三次元マウスAの他の操作態様例を図4及び図5を参照して説明する。図5（a）は、マウス本体3を停止させた状態で、左操作ボタン10を押しながら回転させることで画面Z軸回りの回転量を求めるようにした場合の例である。この場合は、マウス本体3から、左スイッチ8の選択信号S1と、ジャイロ7の角速度信号Rとが演算部2に送出されるようにする。演算部2は、角速度信号Rから角度データを生成し、これを左スイッチ8の選択信号S1とともにコンピュータBへ送出する。コンピュータBは、図4に示すように、この角度データに基づいて画面上の表示データを所定量回転させる。

【0027】図5（b）は、マウス本体3を停止させた状態で、右操作ボタン11を押しながら回転させることで画面Y軸回りの回転量を求めるようにした場合の例である。この場合は、マウス本体3からは、右スイッチ9の選択信号S2と、ジャイロ7からの角速度信号Rが演算部2に送出される。演算部2は、角速度信号Rに対応する角度データを生成し、これを右スイッチ9の選択信号S2とともにコンピュータBに送出する。

【0028】図5（c）は、マウス本体3を停止させた状態で、例えば左操作ボタン10と右操作ボタン11とを圧しながら回転させた場合を示す。このとき、マウス本体3からは左スイッチ8の選択信号S1及び右スイッチ9の選択信号S2と、ジャイロ7の角速度信号Rとが演算部2に送出される。演算部2は、角速度信号Rに対

7

応する角度データを生成し、これを左スイッチ8及び右スイッチ9の選択信号S1、S2とともにコンピュータBに送出する。コンピュータBは、受け取った角度データから画面X軸回りに対応して処理をする。

【0029】また、画面上でのカーソルの移動（画面X、Z方向）を従来のマウスと同様に前後左右に操作することによりコントロールし、Y軸方向つまり画面の奥行き方向は、押しボタンと対応させてもよい。例えば図5（d）に示すように、左操作ボタン10を押しながらマウス本体3を前後に移動させた場合に、センサ部1からは左スイッチ8の選択信号S1、ロータリーエンコーダ5、6のパルス信号P1、P2、及び、ジャイロ7の角速度信号Rが演算部2に送出されるようにする。演算部2は、角速度信号Rに対応する角度データ（0度）と、パルス信号P1、P2に対応する距離データとを生成し、これらを左スイッチ8の選択信号S1とともにコンピュータBに送出する。コンピュータBは、受け取った各データからマウス本体3は回転せずに、前後に移動していると判断し、回転処理をせずにマウス本体3の移動量に従って図形を拡大、縮小するように処理を行う。

【0030】なお、上記コンピュータBによる図形データの操作は、三次元マウスAからの入力データをアプリケーション上でどのように処理するかによって決定されるもので、三次元マウスAの操作方法は、必ずしも上記操作方法来に限定されるものではない。また、上述の三次元マウスAでは2個の操作ボタンを備えたマウス本体3について説明してあるが、2個に限定されるものではなく、例えばマウス本体3の左側面に第3の操作ボタンに配置し（図示せず）、マウス本体3上部に配置した2個の操作ボタンは、人差し指と中指とで操作し、第3の操作ボタンは、親指で操作するようにしてもよい。このことにより、三次元マウスAから、より多くの情報をコンピュータBに送出することができる。

【0031】このように、本実施形態によれば、三次元マウスAからマウス本体3の移動量、回転量に基づく三次元データと、操作ボタンに基づく信号とが同時に出力されるので、キーボードと併用しながら画面操作を行う従来のマウスに比べ、マウス本体3を操作するだけで多くの情報をコンピュータBに送出することができ、簡単な操作で高度な画面操作を行うことができる。

【0032】（第2実施形態）次に、図6～図14を参照して本発明の第2実施形態を説明する。図6は、第1実施形態の場合と同様、本発明を三次元マウスに適用した場合の例を示す構成図である。この実施形態の三次元マウス20は、ジャイロ部21と、マウス部22と、主制御部23とを一体化して構成される。

【0033】ジャイロ部21は、3本の軸線、例えば互いに直交するX、Y、Z軸上にそれぞれ第1実施形態で用いたものと同じのジャイロ22a、22b、22cを配置して成る。第1のジャイロ22aはロール角（X軸

8

回りの角度）、第2のジャイロ22bはピッチ角（Y軸回りの角度）、第3のジャイロ22cはヨー角（Z軸回りの角度）に対応させたものである。各ジャイロ22a、22b、22cから出力される角速度信号は、増幅器（AMP）23a、23b、23cで、それぞれ主制御部23が処理可能な信号レベルに増幅されるようになっている。ジャイロ部21は、また、三次元データ入力と後述の二次元的なデータ入力とを選択するためのクリックボタン24を備えている。

【0034】マウス部22は、従来の二次元的なデータ入力を可能にするためのもので、回転自在のボール体25と、ボール体25の回転量を検出するロータリーエンコーダ26a、26bと、前述の左右操作ボタンに連動して選択信号を出力するスイッチ27a、27bと、副制御部28とから構成される。副制御部28を除く各部の機能は、第1実施形態で説明した対応部分と同一である。副制御部28は、コントロールICで構成され、ロータリーエンコーダ26a、26b、及びスイッチ27a、27bの各出力データに基づいて一平面内におけるポイントの変位量データを生成する。マウス部22の作用は、基本的には第1実施形態の場合と同様なので、重複説明を避ける。

【0035】主制御部23は、所定クロックで動作する1チップCPUと所定の処理プログラム等を格納したメモリ部とで構成され、ジャイロ部21やマウス部22からの出力データに基づいてコンピュータに入力すべき二次元データあるいは三次元データを生成する。上記処理プログラムとCPUにより形成される機能ブロックの構成例を図7に示す。

【0036】図7を参照すると、主制御部23には、各ジャイロ22a、22b、22cから出力される角速度信号をディジタル信号に変換するA/D変換部231a、231b、231cが形成される。個々のA/D変換部は、入力信号をディジタル化する際に平均化処理を行う。

【0037】この平均化処理の概要は図8に示すとおりであり、まず、対応するジャイロから角速度信号の入力があつたときに（S101）、それを短い分割時間周期で高速に読み取って数値加算を行う（S102）。次いで読み込み回数をカウントし（S104）、カウント値が規定値に達した時点で（S104：Yes）規定時間における数値の平均化を行う（S105）。規定時間は、この実施形態では20msであり、このときの高速読み取りの分割時間は17μsである。この平均化処理により、図9（a）に示すような包絡波形の角速度信号が同図（b）のように平均化され、後述の台形法により角度積分される際に、角度データとしての精度が、格段に高まる。各A/D変換部231a、231b、231cの出力は座標変換部232に導かれる。

【0038】座標変換部232は、ディジタル化された

各角速度成分を例えばオイラー座標系の数値に変換するもので、その際に、互いに他の角速度成分ないし帰還入力された角度データを変換時パラメータとして用いる。つまり他の軸線における信号成分を加味する。これは、三次元データの場合、平面が水平面に対して一定傾斜角度をもった状態で360回転させた場合に、幾何学上、回転後のデータが元の位置に決して戻らないため、それを修正する必要があるからである。座標変換部232からは、ロール角成分（誤差が含まれた状態なので、成分と称する、以下同じ） $\Delta\alpha$ 、ピッチ角成分 $\Delta\beta$ 、及びヨー角成分 $\Delta\phi$ が出力される。以後の機能については他の角度成分に共通なので、ロール角成分 $\Delta\alpha$ について説明する。

【0039】このロール角成分 $\Delta\alpha$ は、信号分岐部（図示省略）で二分岐され、一方の分岐信号は不感帯処理部233a、他方の分岐信号はハイパスフィルタ235aに送られる。

【0040】不感帯処理部233aの処理概要は図10に示すとおりであり、まず、分岐信号から低周波のドリフト成分を除去する（S201）。そしてノイズ成分の振幅変化量を検出してそれが予め不感帯として設定した領域内であれば、三次元マウス20が回転していない、すなわち角速度が発生していないと判定する（S202）。そして、オフセットキャンセル処理をするか否か、すなわち低周波成分の振幅値をリセットするか否かを選択する（S203）。オフセットキャンセル処理が必要なければ（S203:No）、その出力をそのままローパスフィルタ234aに送る。一方、オフセットキャンセル処理が必要である場合は（S203:Yes）、オフセット処理を実行する（S204）。

【0041】オフセットキャンセル処理は、図11に示すように、ランダムノイズを抽出した後（S301）、その高周波成分を除去してオフセット値を抽出する（S302）。このオフセット値に対して変数の減算処理を行い（S303）、ジャイロ22aへの補正信号を生成する（S304）。このオフセットキャンセル処理を行うことで、例えば図12（a）に示す成分をもつ分岐信号が、同図（b）に示すようにオフセット値がキャンセルされた状態となり、オフセット値に起因する角度の誤差が除去される。

【0042】この不感帯処理部233aを経てローパスフィルタ234aに送られ、その高周波成分が除去された後、ハイパスフィルタ235aを経て低周波成分が除去された他方の分岐信号と合成される。このようにして異なる周波数成分の分岐信号を合成することで、例えば図13に示されるように周波数領域の変化に起因する誤差の発生が抑制される。

【0043】合成された信号は積分回路236に逐次送られ、ここで規定時間（本例では20ms）毎に積分加算される。ここでは、台形法積分を採用する。これは、

1サイクル前の時点での積分値と現サイクルの時点での積分値とを合算して2で除する処理を繰り返す手法であるが、上述のように、角速度信号のデジタル化の際に、規定時間での平均化処理が行われているので、これにより得られる積分値のデータ精度はかなり高いものとなっている。

【0044】角度データ生成部237aは、積分回路236aで積分加算された成分を角度データ、すなわちロール角 p に変換する。このロール角 p は、二分岐され、一方は前述のように座標変換部232に帰還入力され、他方は図示しないデータ出力部へ送られる。

【0045】以上のロール角成分 $\Delta\alpha$ についての機能ブロック及びその処理内容は、ピッチ角成分 $\Delta\beta$ 、ヨー角成分 $\Delta\phi$ についても同一であり、角度データ生成部237b、237cからそれぞれ各軸の角速度信号に対応する角度データ、すなわちピッチ角 q 、ヨー角 r が出力される。

【0046】主制御部23は、このようにして生成される角度データとマウス部22の出力データに基づく距離データとを、二次元的なデータを伝送するための従来のマウスインタフェースにのせてコンピュータのデータ入力部に送る。図14（a）は上記従来のマウスインタフェースによるデータ伝送フォーマットであり、距離データとしてのX軸移動量とY軸移動量が交互に繰り返し伝送される様子が示されている。この実施形態では、同図（b）に示すように、X軸移動量、Y軸移動量に続いて、上記ロール角 p 、ピッチ角 q 、ヨー角 r を表すX軸回転量、Y軸回転量、Z軸回転量を既存の伝送領域にそのままのせ、これを組として繰り返し伝送する。コンピュータ側では、これらのデータに基づいて画面上のポイントの移動処理、回転処理を行う。

【0047】以上のように構成される本実施形態の三次元マウス20は、机上において使用してもよいし、机上から離れた状態で使用することもできる。後者の場合は、マウス本体の姿勢角やヨー角を変えることで、コンピュータの画面上のポイントを変位させたり、ポイントあるいはそれが指標する図形データ等を回転させたりすることができ、多種多様な形態のデータ入力が可能になる。

【0048】このように、二つの実施形態を示して本発明の三次元データ入力装置を詳細に説明したが、本発明は、マウスと同一の原理をもつ他のデータ入力装置、例えばボール体を手動で回転させてポイントの変位量データを生成する、通称トラックボールや、加圧によりポイントの移動を規制するポインティングデバイスにも同様に適用して上述の効果を得ることができるものである。

【0049】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の三次元データ入力装置によれば、多種多様な情報を、簡単な操作でコンピュータに入力することが可能にな

る。また、その装置構成も簡略なものであるため量産化も可能であり、小型化と低コスト化とを同時に満足させることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の第1実施形態である三次元マウスの内部構成を示す正面断面図、(b)はその側面図。

【図2】第1実施形態の三次元マウスにより演算部内に形成される機能ブロックの構成例を示す図。

【図3】(a)は第1実施形態の三次元マウスの使用状態を示す説明図、(b)は使用時にマウス内部に加えられる各軸成分の力の様子を示す図。

【図4】三次元データが入力された場合のコンピュータの画面表示の一例を示す図。

【図5】(a)～(d)は第1実施形態の三次元マウスの他の操作態様例を説明するための説明図。

【図6】本発明の第2実施形態に係る三次元マウスの構成例を示す図。

【図7】第2実施形態により形成される機能ブロックの構成図。

【図8】第2実施形態で採用するデジタル変換時の平均化処理の手順図。

【図9】平均化処理の効果を説明するための図で、

(a)は処理前、(b)は処理後の波形例を示す。

【図10】第2実施形態で採用する不感帯処理の手順図。

【図11】不感帯処理に付随するオフセットキャンセル処理の手順図。

【図12】オフセットキャンセル処理の効果を説明するための図で、(a)は処理前、(b)は処理後の波形を示す。

【図13】第2実施形態により周波数領域の異なる信号成分を合成する場合の概念説明図。

【図14】三次元データをコンピュータに伝送する場合

の伝送フレーム例を示す図で、(a)は既存のフォーマット例、(b)はそれを用いて三次元データを伝送する場合の例を示す。

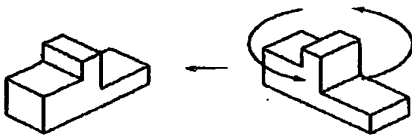
【図15】二次元的なデータを入力する従来のマウスの使用状態説明図。

【図16】コンピュータの画面表示の一例を示す説明図。

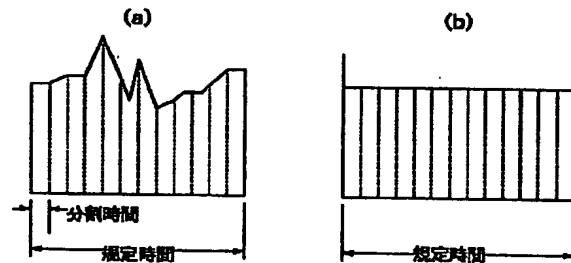
【符号の説明】

- | | |
|----------------|-------------------------|
| 1 | センサ部 |
| 2 | 演算部 |
| 3 | マウス本体 |
| 4, 25 | ボール体 |
| 5, 6, 26a, 26b | 回転検出センサとして使用するロータリエンコーダ |
| 7, 22a～22c | 角速度計として用いるジャイロ |
| 8, 9, 27a, 27b | 操作ボタンの押下に連動するスイッチ |
| 10, 11 | 操作ボタン |
| A, 20 | 三次元マウス |
| 21 | ジャイロ部 |
| 22 | マウス部 |
| 23 | 主制御部 |
| 121, 231a～231c | A/D変換部 |
| 122 | ノイズフィルタ |
| 151 | パルスカウンタ |
| 152 | 距離データ生成部 |
| 154 | 原点補正部 |
| 157 | データ出力部 |
| 232 | 座標変換部 |
| 153, 233a～233c | 不感帯処理部 |
| 234a～234c | ローパスフィルタ |
| 235a～235c | ハイパスフィルタ |
| 155, 236a～236c | 積分回路 |
| 156, 237a～237c | 角度データ生成部 |

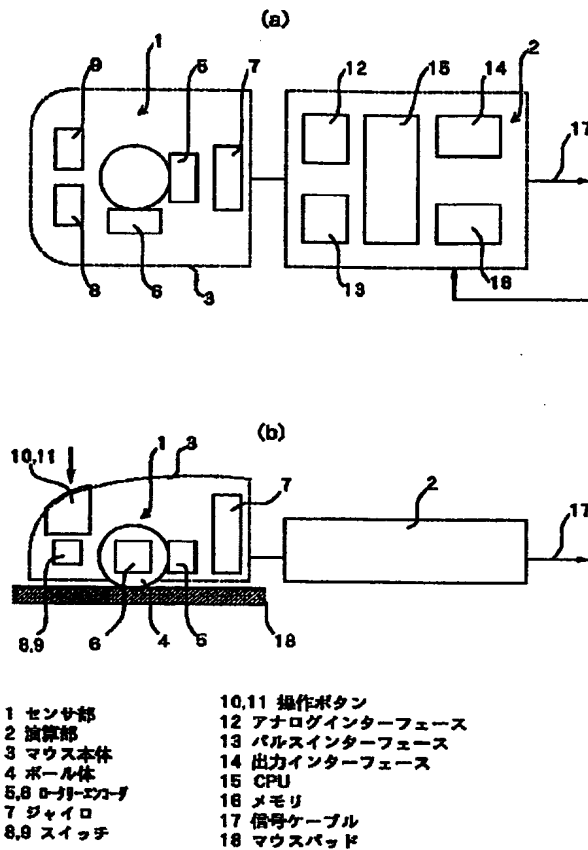
【図4】



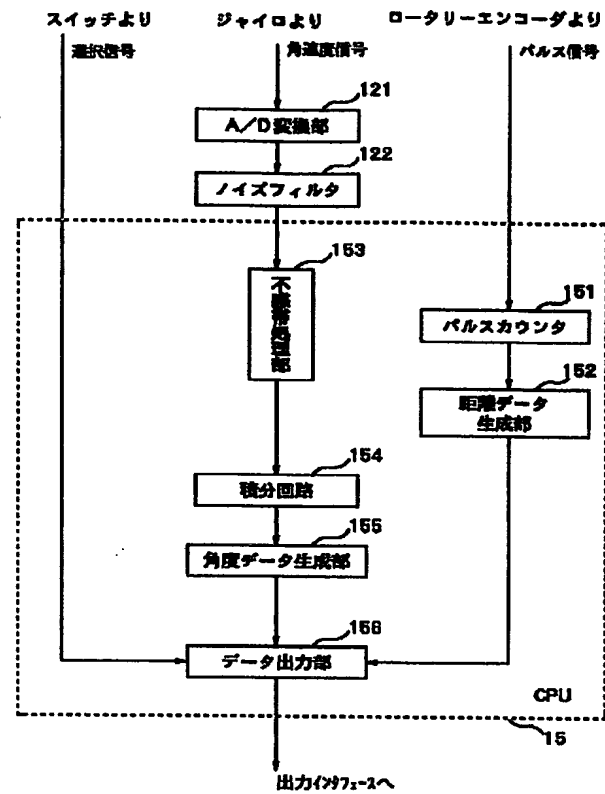
【図9】



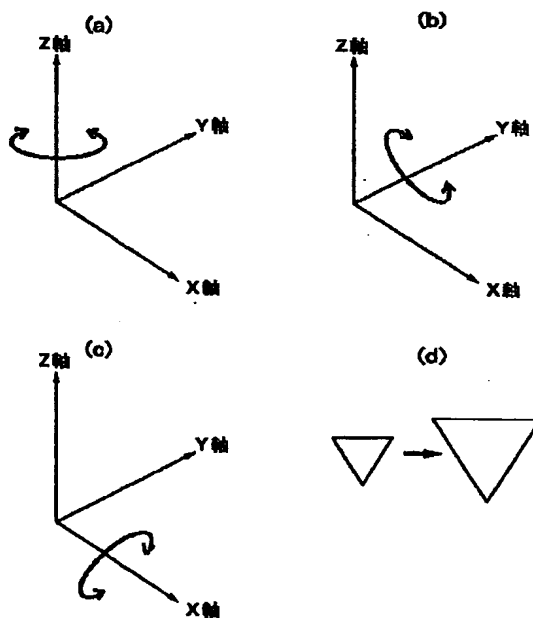
【図1】



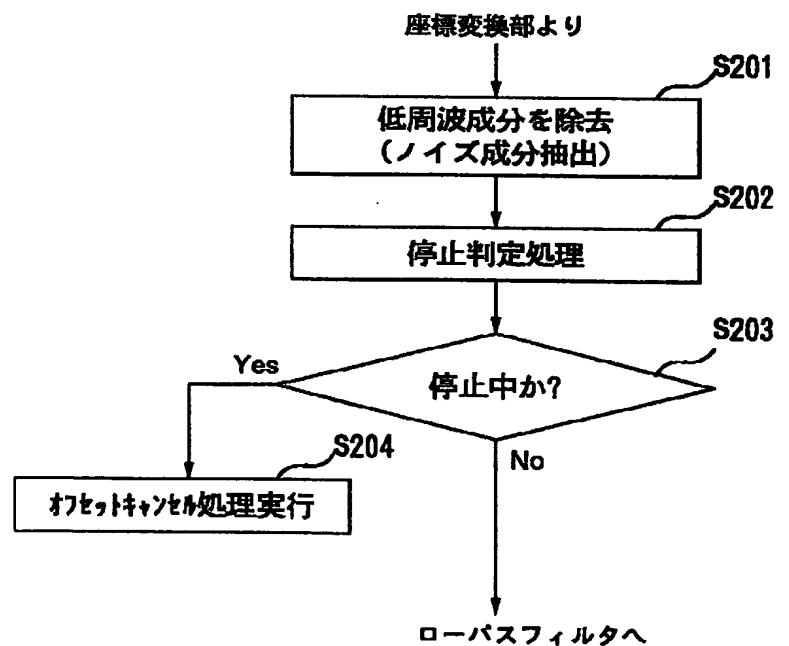
【図2】



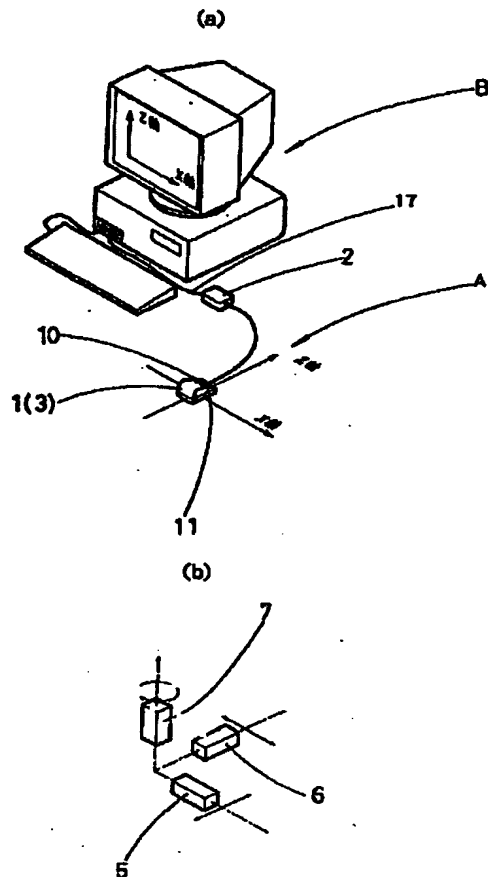
【図5】



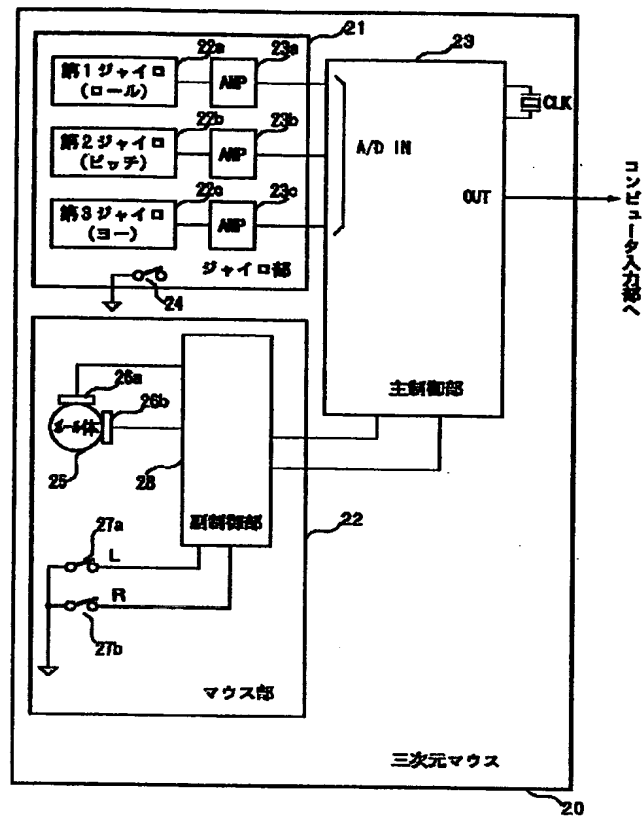
【図10】



【図3】



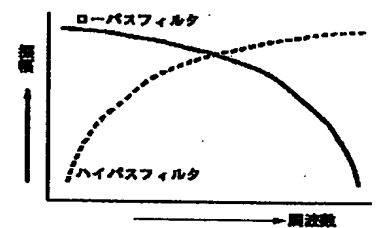
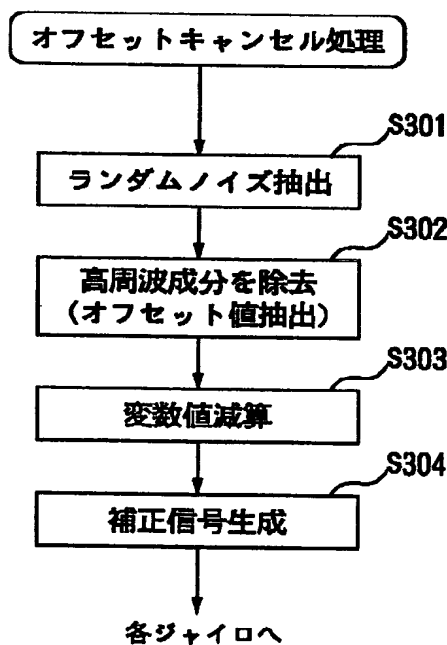
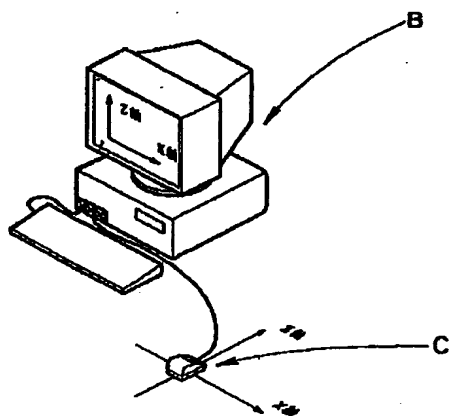
【図6】



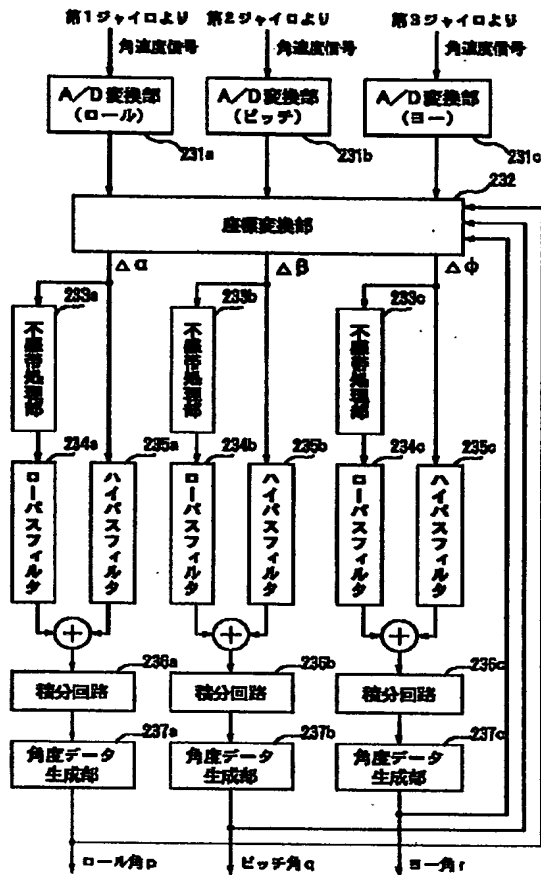
【図11】

【図13】

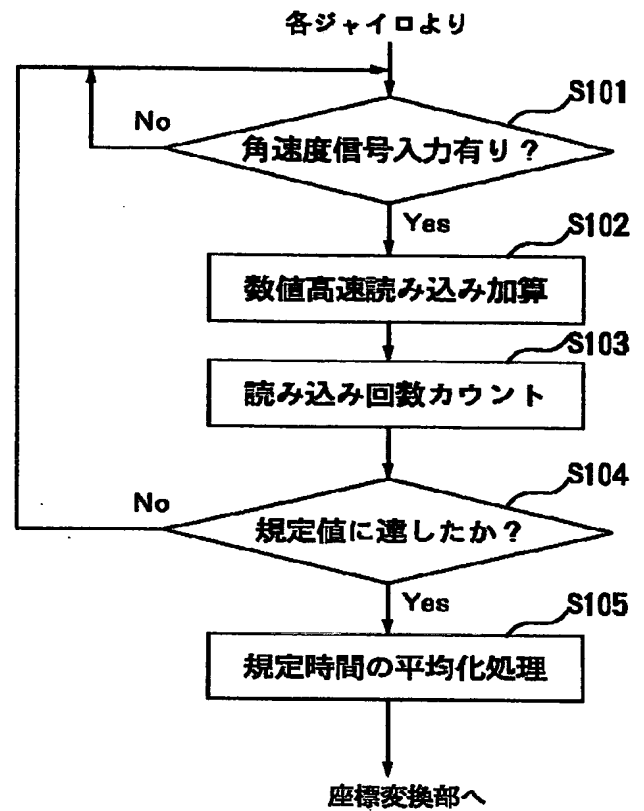
【図15】



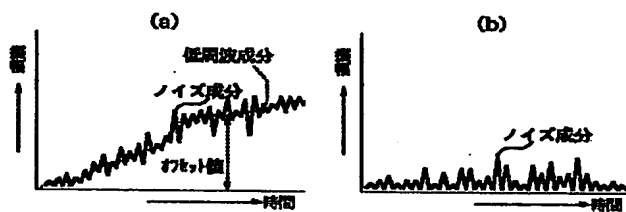
【図7】



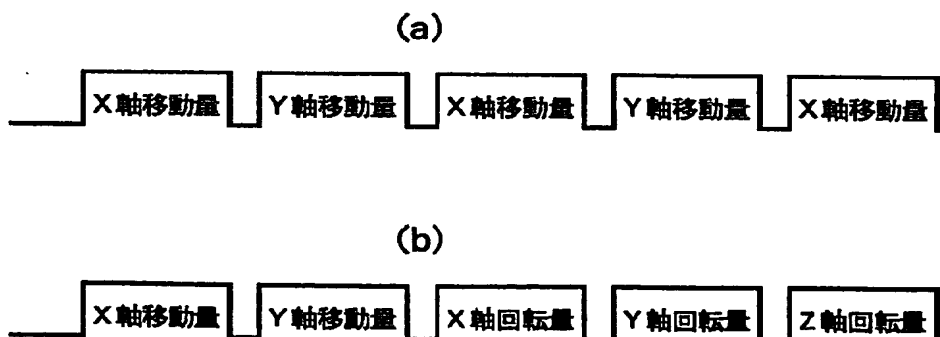
【図8】



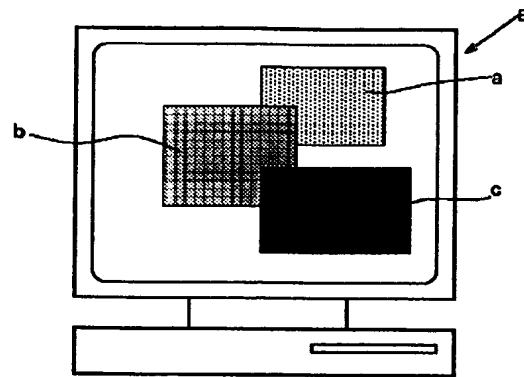
【図12】



【図14】



【図16】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.